

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-018714

(43)Date of publication of application : 28.01.1994

(51)Int.Cl.

G02B 5/20  
G02F 1/1335

(21)Application number : 04-172877

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1992

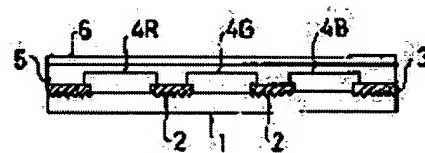
(72)Inventor : KINOUE ERI

## (54) COLOR FILTER FOR DISPLAY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the color filter for display which decreases the light transmittance and light reflection in inter-picture element parts without degrading brightness and color purity.

CONSTITUTION: The main parts of the color filter are constituted of a glass substrate 1, light scattering parts 2 formed by a surface roughening treatment in the inter-picture element parts of the glass substrate 1, metallic light shielding layers 3 formed on the light scattering parts 2, transparent colored layers 4R, 4G, 4B provided in the picture element parts of the glass substrate 1 and transparent electrodes 6 laminated via a smoothing layer 5. The light transmitted through the inter-picture element parts is shielded by the metallic light shielding layers 2 and the light which enters from the glass substrate 1 side and is reflected by the metallic light shielding layers 3 is scattered by the light scattering part 2 and, therefore, the intensity of the reflected light is lowered. The light scattering parts 2 are not formed in the picture element parts of the glass substrate 1, the degradation in the transmittance of the picture element parts and the degradation in the color purity arising from the development defect of the transparent colored layers 4R, 4G, 4B are prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A light filter for a display characterized by to form the light-scattering section in a part corresponding to the above-mentioned metal protection-from-light layer on a transparence substrate in a light filter for a display equipped with a transparence substrate, a transparence coloring layer which is prepared in a pixel part on this transparence substrate, and colors that transmitted light for every pixel, and a metal protection-from-light layer prepared at least for pixel Mabe on the above-mentioned transparence substrate.

[Claim 2] A light filter for a display according to claim 1 characterized by split-face--ization-processing a part corresponding to the above-mentioned metal protection-from-light layer on a transparence substrate, and forming the above-mentioned light-scattering section.

[Claim 3] A light filter for a display according to claim 1 characterized by preparing a light-scattering layer in which a particle-size submicron particle is contained in a part corresponding to the above-mentioned metal protection-from-light layer on a transparence substrate, and forming the above-mentioned light-scattering section in it.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the light filter applied to the display of a liquid crystal display etc., and relates to amelioration of the light filter which equips at least pixel Mabe with a metal protection-from-light layer especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] This kind applied to the display of a liquid crystal display etc. of light filter is prepared in the pixel part on transparence substrates, such as glass, and this substrate, that body consists of transparence coloring layers which color that transmitted light a different color (for example, red, green, blue Kozo primary color) for every pixel, and makes display light coloring light which penetrated the above-mentioned transparence coloring layer, and displays a color picture. And the above-mentioned transparence coloring layer applies the colored photoresist on the above-mentioned transparence substrate, for example, exposes and develops it selectively, and is formed in the pixel part.

[0003] By the way, in order to prevent the color mixture of RGB accompanying the transmitted light from the crevice section between each pixel (about pixel Mabe), the protection-from-light layer is formed at least in above-mentioned pixel Mabe as the conventional light filter is indicated by JP,62-143023,A.

[0004] and although a metal thin film, photosensitive polymer, etc. are applied as a material of this protection-from-light layer, micro processing at the time of forming a protection-from-light film selectively is easy only for that the permeability of light is low, and pixel Mabe -- etc. -- the metal thin film from a reason, especially a chromium thin film are in use.

[0005] However, generally, since the reflection factor of a metal was high, when it observed a display from the above-mentioned transparence substrate side, in order that the portion of the protection-from-light layer (metal protection-from-light layer) which consists of a metal thin film might reflect a surrounding light, and contrast might be reduced and it might be dependent on an angle of visibility, it had the problem of also reducing the angle-of-visibility property of a display image.

[0006] In order to solve such a problem, the above-mentioned whole transparence substrate surface is split-face-ized, the reflected light is scattered, and the light filter which made the above-mentioned contrast and an angle-of-visibility property improve is proposed (JP,61-143791,A).

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the whole transparence substrate surface was made to split-face-ize in such advanced technology, the permeability of a substrate was decreased, and it had the trouble that the field split-face-ization-processed reduced the brightness of the whole display also in any by the side of the light filter of a substrate, or observation.

[0008] Moreover, when the transparence coloring layer which consists of the photoresist mentioned above on the split-face-ized transparence substrate was applied, the adhesion force over the above-mentioned transparence substrate of a photoresist became large too much by split-face-ized processing, and the poor development of a greasing was caused and it had the trouble of causing lowering of color purity.

[0009] This invention was made paying attention to such a trouble, and the place made into the technical problem is to offer the light transmission which can be set at least to above-mentioned pixel Mabe, and the light filter which

decreases a light reflex, without causing lowering of brightness or color purity.

[0010]

[Means for Solving the Problem] That is, invention concerning claim 1 is characterized by to be formed the light-scattering section in the part corresponding to the above-mentioned metal protection-from-light layer on a transporence substrate on the assumption that a light filter for a display equipped with a transporence substrate, a transporence coloring layer which is prepared in a pixel part on this transporence substrate, and colors that transmitted light for every pixel, and a metal protection-from-light layer prepared at least for pixel Mabe on the above-mentioned transporence substrate.

[0011] In such technical means, at least in above-mentioned pixel Mabe, the crevice section between each pixel which constitutes a display image is meant, and fields other than the pixel section currently generally patternized in the shape of a grid are said. Moreover, the light-scattering section formed in a part corresponding to the above-mentioned metal protection-from-light layer on a transporence substrate has a function to scatter the reflected light, in case light which carried out incidence at least to above-mentioned pixel Mabe from an observer side of a display is reflected in a metal protection-from-light layer.

[0012] Here, since this light-scattering section is formed only in a metal protection-from-light layer on a transporence substrate, and a corresponding part and is not formed in a pixel part, it is different from advanced technology mentioned above, and decline in permeability in a pixel part does not take place. Therefore, in spite of forming the light-scattering section, it becomes possible to prevent lowering of the display brightness. Moreover, when a transporence coloring layer which consists of a photoresist is applied, since the light-scattering section is not formed in a pixel part of a transporence substrate, adhesion force over the above-mentioned transporence substrate of a photoresist does not increase. Therefore, since the poor development of a greasing mentioned above does not take place, it becomes possible to also prevent lowering of color purity.

[0013] About such the light-scattering section, this can be formed, or a light-scattering layer which split-face--ization-processes a part corresponding to a metal protection-from-light layer on a transporence substrate in the shape of irregularity, and changes from particle-size submicron a particle and a binder to the above-mentioned part, for example can be prepared, and this can be formed.

[0014] Invention concerning claims 2 and 3 is made based on such a technological background.

[0015] Namely, invention which both invention concerning claims 2 and 3 requires for claim 2 on the assumption that a light filter according to claim 1 Invention which is characterized by split-face--ization-processing a part corresponding to a metal protection-from-light layer on a transporence substrate, and forming the light-scattering section, and relates to claim 3 It is characterized by preparing a light-scattering layer in which a particle-size submicron particle is contained in a part corresponding to a metal protection-from-light layer on a transporence substrate, and forming the above-mentioned light-scattering section in it.

[0016] And what is necessary is just to split-face-ize selectively at least pixel Mabe who applied a photoresist on the above-mentioned transporence substrate, used a photo mask, exposed and developed negatives selectively, was made to expose at least pixel Mabe of the above-mentioned transporence substrate, and was exposed in this way, in order to split-face--ization-process selectively a part (namely, pixel Mabe grade) corresponding to a metal protection-from-light layer on a transporence substrate in invention concerning above-mentioned claim 2. In addition, wet etching or the dry etching method described below, the grinding method, etc. are applicable to this split-face-ized processing.

[0017] What is necessary is to be able to apply both a photoresist of a negative (N) type which a non-glared part dissolves in a developer and an exposure part insolubilizes to a developer as a photoresist mentioned above, and a photoresist of a positive (P) type which an optical exposure part dissolves in a developer and a non-glared part insolubilizes to a developer, and just to apply a thing corresponding to a photoresist of each type also about a photo mask.

[0018] Next, when performing the above-mentioned split-face-ized processing by the wet etching method, the following materials can be applied as the etching reagent. That is, when the above-mentioned transporence substrate consists of glass, a solvent in which fluoric acid system aqueous solutions, such as ammonium fluoride, dissolve the above-mentioned plastics, such as chloroform and an acetone, again when a transporence substrate is constituted by plastics can be applied. In addition, when split-face--ization-processing by this wet etching method, as for a processing side of a transporence substrate, it is desirable to cover with a resist film which hardened that whole surface so that a field of an opposite hand might not be corroded.

[0019] Moreover, when performing the above-mentioned split-face-ized processing by the dry etching method, for example, the reverse sputtering method etc. can be applied.

[0020] On the other hand, when performing the above-mentioned split-face-ized processing by the grinding method, a method using polishing liquid with which an abrasant with a particle size of 1-2 micrometers was mixed by water, oil, etc. ten to 30% of the weight (water is efficient) can be applied. As this abrasant, cerium oxide, zirconium oxide, a red oxide, chrome oxide, etc. can be used. Moreover, the sandblasting method for spraying a particle with air may be applied. As a pressure which can use a powder emery, silica sand, etc. as such a particle, and is sprayed, it is 4-7kg/cm<sup>2</sup>. It is suitable.

[0021] With next, a light-scattering layer prepared in a part corresponding to the above-mentioned metal protection-from-light layer on a transparence substrate in invention concerning claim 3 It consists of thin films of 1 micrometer or less of thickness which consists of particle-size submicron a particle and a binder, and in case light which carried out incidence at least to above-mentioned pixel Mabe from an observer side of a display is reflected in a metal protection-from-light layer, the reflected light is scattered by interface of a particle and a binder, and the reinforcement is reduced. Particle size of such a particle is smaller than thickness of the above-mentioned light-scattering layer, and its wavelength and this degree of light are desirable so that dispersion of light may be performed efficiently, and its 0.1-0.9 micrometers are especially desirable. Moreover, as a material of this particle, inorganic substances, such as the organic substance, such as resin, zirconium oxide, titanium oxide and other metallic oxides, a nitride, a fluoride, or a metal, are mentioned.

[0022] What resin, silicon oxide, other metallic oxides, a nitride, a fluoride, etc. are mentioned it is transparent and colorless and just possible [ micro processing ] as a material of a binder, and has photosensitivity especially on the other hand is suitable.

[0023] What is necessary is just to perform it as follows, for forming the above-mentioned light-scattering layer. First, \*\* is made to distribute the Ecklonia above-mentioned particle in liquid in which binder matter was dissolved. Caution is required [ not choosing a solvent which also melts a particle, and ] at this time.

[0024] And when a binder has photosensitivity, the above-mentioned dispersion liquid are applied on a transparence substrate by spin coat or the roll coat method. Then, if negatives are exposed and developed through a mask an object for metal protection-from-light layers or it, and reverse type, a light-scattering layer will be formed only in a substrate part in which a metal protection-from-light layer is formed. A type (a positive or negative) of the above-mentioned mask makes a type (a positive or negative) of a photosensitive material correspond, and is set up suitably.

[0025] On the other hand, when the above-mentioned binder does not have photosensitivity, binder liquid with which the above-mentioned particle was distributed was made to apply, harden or calcinate uniformly on a transparence substrate, a resist further for patterning is applied and developed [ expose and ] upwards, and it leaves the same pattern as a metal protection-from-light layer. After etching a binder layer by using this resist pattern as a mask, if a resist is exfoliated, a light-scattering layer of a desired pattern will be obtained. or an etching reagent of a light-scattering layer and a metal protection-from-light layer can be made to serve a double purpose again -- what is necessary is to carry out the laminating of two-layer [ this ], and just to perform etching processing of a metal protection-from-light layer, simultaneously a light-scattering layer, if it becomes

[0026] In addition, a binder may not be made to distribute a particle, but it may allot a part to which a particle is beforehand prepared in the whole transparence substrate surface or a metal protection-from-light layer of a substrate, and a method of applying binder liquid from on the may be taken.

[0027] Moreover, when a binder consists of a metallic oxide, a nitride, or a fluoride, the above-mentioned light-scattering layer can be formed according to dry processes, such as vacuum deposition and sputtering. namely, in forming a light-scattering layer with vacuum deposition While making this vapor-deposit so that a material which puts a material and a binder which constitute a particle into a separate crucible, and constitutes a particle may constitute a diameter submicron detailed island The above-mentioned binder is made to vapor-deposit so that between a these island-like particle and island-like particles may be filled, and then a photoresist is applied on these vacuum evaporation films. With a conventional method What is necessary is to etch, to make the above-mentioned vacuum evaporation film like pixel Mabe remain selectively, and just to form a light-scattering layer through a photo mask, after developing negatives, exposure and. In addition, also when using other dry processes, such as sputtering, it is possible to form a light-scattering layer by method which applied correspondingly in the case of vacuum deposition.

[0028] In addition, even if it is the case where a light-scattering layer is formed by which method, it is desirable to form

a light-scattering layer with a precision sufficient at least to pixel Mabe, but since a binder is transparent and colorless and a path of a particle is also fully small even if it remains to a pixel part slightly, display light can display a high image of contrast excellent in brightness and color purity, without being scattered about substantially.

[0029] Next, since it was not limited especially when permeability is low and micro processing, such as etching, was easy as a material which constitutes the above-mentioned metal protection-from-light layer in invention concerning claims 1-3, but Cr, aluminum, nickel, etc. could especially be applied and it mentioned above, Cr is desirable.

Moreover, 1 micrometer is suitable for the thickness from 200nm, and after it forms membranes to homogeneity, it performs photolithography processing which consists of formation and etching processing of a photoresist and which was mentioned above, and performs the patterning. In addition, if uniform thickness and a uniform presentation are acquired, a membrane formation method of a metal protection-from-light layer is arbitrary, for example, can apply a vacuum deposition method, the sputtering method, etc. the mask which will apply at the time of exposure if a type (P: a positive type, N:negative mold) of a resist an object for light-scattering section formation and for metal protection-from-light stratification makes the same and it excels when invention concerning claim 2 which split-face--ization-processes a transperence substrate front face, and forms the above-mentioned light-scattering section in a part corresponding to a metal protection-from-light layer here is applied -- P and N -- a mask is [ that what is necessary is just to both prepare ] good only at one kind

[0030] Moreover, glass, plastics, etc. are mentioned and, generally, as for a material applicable as the above-mentioned transperence substrate in invention concerning claims 1-3, glass is applied. Moreover, it can form by the method that a method (pigment-content powder method) of carrying out exposure development and forming about the above-mentioned transperence coloring layer after applying a photopolymer and applying a method (staining technique) of dyeing and forming this with a color after carrying out exposure development, and a photopolymer with which a transperence coloring agent was contained, a method (print processes) of printing and forming printing ink containing a transperence coloring agent, etc. are well-known.

[0031] Moreover, in a light filter concerning claims 1-3, a transparent electrode layer which is prepared on the above-mentioned transperence coloring layer, changes orientation of liquid crystal for every pixel, and controls light transmission of a pixel part may be provided. As this transparent electrode layer, a surface-electrical-resistance value can use [ light transmittance ] the following [ 50ohms / \*\* ] 80% or more, and many ITO (indium tin oxide) thin films specifically produced by vacuum deposition method or the sputtering method are used. Furthermore, a smooth layer or a protective layer which consists of transperence resin between the above-mentioned transperence coloring layer and a transparent electrode layer if needed may be prepared.

[0032] In addition, applicability of color FIRU concerning claims 1-3 is applicable not only to an object for liquid crystal displays illustrated but a light filter for a display of another kind with a natural thing.

[0033]

[Function] Since the light-scattering section is formed in the part corresponding to the metal protection-from-light layer on a transperence substrate according to invention concerning claims 1-3, About the light which penetrates at least pixel Mabe, this can be covered according to an operation of the above-mentioned metal protection-from-light layer. On the other hand, in case this light is reflected in a metal protection-from-light layer about the light which carried out incidence at least to pixel Mabe from the observer side of a display, it becomes possible to be scattered about according to an operation of the above-mentioned light-scattering section, and to reduce that reinforcement.

[0034] Moreover, since the above-mentioned light-scattering section is formed only in the metal protection-from-light layer on a transperence substrate, and the corresponding part and is not formed in an image part, it is different from the advanced technology and the permeability in a pixel part does not fall. Therefore, in spite of forming the light-scattering section, it becomes possible to prevent lowering of the display brightness. Furthermore, when the transperence coloring layer which consists of a photoresist is applied, since the light-scattering section is not formed in the pixel part of a transperence substrate, the adhesion force over the above-mentioned transperence substrate of a photoresist does not increase. Therefore, since the poor development of a greasing does not take place, it becomes possible to also prevent lowering of color purity.

[0035]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained to details with reference to a drawing.

[0036] [Example 1]

(1) All over one side of the glass substrate (Corning, Inc. make #7059) of the 2 inches angle of comparative

experiments of the reflection factor by the existence of the light-scattering section, the spin coat of the photoresist of POJITAIPU was carried out to the thickness of 2 micrometers. After drying this photoresist, the whole glass substrate was immersed in the ammonium fluoride aqueous solution for several minutes, etching processing was carried out and the near whole surface where the above-mentioned photoresist is not applied was split-face-ized. Next, after being immersed in photoresist film exfoliation liquid and exfoliating the above-mentioned photoresist, sputtering membrane formation of the Cr film was carried out all over the side split-face-ized [ above ] at the thickness of 600nm.

[0037] In this way, the reflection factor of incidence *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. was measured for light on the conditions of five incident angles from the glass substrate side of the glass substrate with which Cr film was formed. The reflection factor made the reflection factor of aluminum itself 100%, and showed it by the percentage to the reflection factor of this aluminum itself.

[0038] For the comparison, Cr film was formed similarly on the glass substrate which has not performed split-face-ized processing, and the reflection factor was measured similarly.

[0039] These results are shown in drawing 7 . Among drawing, when alpha performs split-face-ized processing, beta is the case where it has not given. It has checked that the reflection factor was falling remarkably from these results compared with the case where it has not given when split-face-ized processing is performed.

[0040] (2) The light filter concerning the example of display \*\*\*\*\* of a light filter The light-scattering section 2 formed at least in pixel Mabe of a glass substrate 1 and this glass substrate 1 by split-face-ized processing as shown in drawing 1 , The metal protection-from-light layer 3 formed on this light-scattering section 2, and the transparence coloring layers 4R, 4G, and 4B of three colors of R, G, and B which were prepared in the pixel part of the above-mentioned glass substrate 1, The body consists of transparent electrodes 6 by which the laminating was carried out through the smoothing layer 5 on the metal protection-from-light layer 3 and the transparence coloring layers 4, such as this.

[0041] And this light filter is manufactured through the following processes. That is, as shown in drawing 5 A, respectively, the spin coat of the photoresists 11 and 12 of POJITAIPU was carried out to the thickness of 2 micrometers, and both sides of the glass substrate (# by Corning, Inc. 7059) 1 of a 4 inch angle were dried. Next, through the photo mask 13, ultraviolet-rays exposure was carried out, negatives were developed to one photoresist 11, and at least pixel Mabe of a glass substrate 1 was exposed (refer to drawing 5 B).

[0042] In this way, it was immersed in the ammonium fluoride aqueous solution which mentioned above the glass substrate 1 which at least pixel Mabe of one side exposed, and after split-face-izing at least the outcrop by etching and forming the light-scattering section 2 (refer to drawing 5 C), the double-sided photoresists 11 and 12 were exfoliated (refer to drawing 5 D).

[0043] Next, sputtering membrane formation of the Cr film of 600nm of thickness was carried out, and the spin coat of the photoresist of POJITAIPU of 2 micrometers of thickness was carried out to the processing side of the glass substrate 1 with which the light-scattering section 2 was formed at least in pixel Mabe of the one side after that. After drying this resist, with the photo mask applied at the time of formation of the above-mentioned light-scattering section 2, using the reverse type photo mask, ultraviolet-rays exposure was carried out and negatives were developed. Furthermore, this was immersed in the second cerium ammonium aqueous solution of a nitric acid, patterning of Cr film was performed, the above-mentioned resist was exfoliated, and the metal protection-from-light layer 3 was formed (refer to drawing 5 E). Besides, the transparence coloring layers 4R, 4G, and 4B were formed using respectively the color resist by which the pigment of Red, Green, and Blue was distributed, while carrying out the spin coat of the polyimide system smoothing layer 5 of 2 micrometers of thickness further, it heat-hardened, and the transparent electrode 6 which consists of an ITO film by sputtering membrane formation on it was formed, and it asked for the light filter for a display (refer to drawing 1 ).

[0044] Moreover, for the comparison, as shown in drawing 3 , the glass substrate 1 which has not performed split-face-ized processing was used, the metal protection-from-light layer 3, the transparence coloring layers 4R, 4G, and 4B, the smoothing layer 5, and the transparent electrode 6 were formed similarly, and it asked for the light filter (example of comparison 1A).

[0045] Similarly, as shown in drawing 4 , the glass substrate 1 which split-face--ization-processed the whole one side surface was used, the metal protection-from-light layer 3, the transparence coloring layers 4R, 4G, and 4B, the smoothing layer 5, and the transparent electrode 6 were formed, and it asked for the light filter (example of comparison 1B).



[0046] And the following results were obtained when the display experiment of the light filter concerning the example of a comparison was conducted on the example list. That is, in the light filter concerning example of comparison 1A, since the reflected light from the metal protection-from-light layer 3 of Cr film was strong, color repeatability is large to an angle of visibility, and contrast depended low.

[0047] Compared with the light filter concerning example of comparison 1A, the reflected light from the metal protection-from-light layer 3 is weak, and although the angle-of-visibility dependency of color repeatability is also improved, the greasing to which the transparence coloring layer 4 remains to a pixel part was seen, the light filter applied to example of comparison 1B on the other hand had color purity and low lightness, and contrast was also low [ the light filter ].

[0048] On the other hand, in the light filter concerning an example, while the reflected light from the metal protection-from-light layer 3 was weak and the angle-of-visibility dependency of color repeatability was also improved again compared with the light filter concerning example of comparison 1A, compared with the light filter concerning example of comparison 1B, the display light which penetrates a pixel part was excellent in color purity and lightness, and it was what can display the image which has very high contrast.

[0049] [Example 2]

(1) After the zirconium oxide particle with a particle size of 1 micrometer carried out polishing processing of the whole one side surface of the glass substrate (Corning, Inc. make #7059) of the 2 inches angle of comparative experiments of the reflection factor by the existence of the light-scattering section with the polishing liquid which consists of the aqueous solution contained 20% of the weight, sputtering membrane formation of the Cr film was carried out in this split-face-ized whole field at the thickness of 600nm.

[0050] In this way, the reflection factor of incidence *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. was measured for light on the conditions of five incident angles from the glass substrate side like [ glass substrate / with which Cr film was formed ] the example 1. Moreover, the reflection factor made the reflection factor of aluminum itself 100% like the example 1, and showed it by the percentage to the reflection factor of this aluminum itself.

[0051] Moreover, for the comparison, Cr film was formed similarly on the glass substrate which has not performed split-face-ized processing, and the reflection factor was measured similarly.

[0052] This measurement result showed the same inclination as an example 1 (refer to drawing 7 ), and it has checked that that reflection factor was falling compared with the example of a comparison.

[0053] (2) a display experiment of a light filter -- pass the following processes -- it asked for the same light filter as the example 1 as shown in drawing 1 .

[0054] That is, the spin coat of the photoresist of POJITAIPU of 2 micrometers of thickness was carried out to one side of the glass substrate (Corning, Inc. make #7059) of a 4 inch angle, and it was dried. Next, ultraviolet-rays exposure was carried out using the photo mask the object for metal protection-from-light layers, and reverse type to this field, and negatives were developed. After carrying out polishing processing only of the outcrop by having made this into the mask with the above-mentioned polishing liquid (aqueous solution with which the zirconium oxide particle with a particle size of 1 micrometer was contained 20% of the weight) and forming the light-scattering section, the above-mentioned photoresist was exfoliated.

[0055] It asked for the light filter hereafter applied to this example through the same process as an example 1.

[0056] Moreover, as shown in drawing 4 , while the whole one side surface used the split-face--ization-processed glass substrate 1, formed the metal protection-from-light layer 3, the transparence coloring layers 4R, 4G, and 4B, the smoothing layer 5, and the transparent electrode 6 and manufactured the light filter (example 2 of a comparison) like the example 1 for the comparison, the light filter (refer to drawing 3 ) concerning example of comparison 1A manufactured in the example 1 was also prepared.

[0057] In addition, in the light filter concerning the example 2 of a comparison, split-face-ized processing of a glass substrate 1 is performed by the grinding method applied in the example 2.

[0058] And the following results were obtained when the display experiment of the light filter concerning the example of a comparison was conducted on example lists, such as this, like the example 1. That is, although the reflected light from the metal protection-from-light film 3 was weak and the angle-of-visibility dependency of color repeatability is also improved compared with the light filter concerning the above-mentioned example of comparison 1A, the greasing to which the transparence coloring layer 4 remains to a pixel part was seen, the light filter concerning the example 2 of a comparison had color purity and low lightness, and its contrast was low.

[0059] On the other hand, while the reflected light from the metal protection-from-light film 3 was weak and the angle-of-visibility dependency of color repeatability was also improved again compared with the light filter applied to example of comparison 1A in the light filter concerning an example 2, even if compared with the light filter concerning the example 2 of a comparison, the display light which penetrates a pixel part was what can display the image which is excellent in color purity and lightness and has very high contrast.

[0060] [Example 3]

(1) Use the air in which the powder emery was contained in the whole one side surface of the glass substrate (Corning, Inc. make #7059) of the 2 inches angle of comparative experiments of the reflection factor by the existence of the light-scattering section, and it is the pneumatic pressure of 5kg/cm<sup>2</sup>. After carrying out sandblasting and split-face-izing on conditions, sputtering membrane formation of the Cr film was carried out in this split-face-ized whole field at the thickness of 600nm.

[0061] In this way, the reflection factor of incidence *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. was measured for light on the conditions of five incident angles from the glass substrate side like [ glass substrate / with which Cr film was formed ] the example 1. Moreover, the reflection factor made the reflection factor of aluminum itself 100% like the example 1, and showed it by the percentage to the reflection factor of this aluminum itself.

[0062] Moreover, for the comparison, Cr film was formed similarly on the glass substrate which has not performed split-face-ized processing, and the reflection factor was measured similarly.

[0063] This measurement result showed the same inclination as an example 1 (refer to drawing 7 ), and it has checked that that reflection factor was falling compared with the example of a comparison.

[0064] (2) a display experiment of a light filter -- pass the following processes -- it asked for the same light filter as the example 1 as shown in drawing 1 .

[0065] That is, the spin coat of the photoresist of POJITAIPU of 2 micrometers of thickness was carried out to one side of the glass substrate (Corning, Inc. make #7059) of a 4 inch angle, and it was dried. Next, ultraviolet-rays exposure was carried out using the photo mask the object for metal protection-from-light layers, and reverse type to this field, and negatives were developed. After carrying out sandblasting processing only of the outcrop with the air in which the powder emery was contained by making this into a mask and forming the light-scattering section, the above-mentioned photoresist was exfoliated.

[0066] It asked for the light filter hereafter applied to this example through the same process as an example 1.

[0067] Moreover, as shown in drawing 4 , while the whole one side surface used the split-face--ization-processed glass substrate 1, formed the metal protection-from-light layer 3, the transparence coloring layers 4R, 4G, and 4B, the smoothing layer 5, and the transparent electrode 6 and manufactured the light filter (example 3 of a comparison) like the example 1 for the comparison, the light filter (refer to drawing 3 ) concerning example of comparison 1A manufactured in the example 1 was also prepared.

[0068] In addition, in the light filter concerning the example 3 of a comparison, split-face-ized processing of a glass substrate 1 is performed by the sandblasting method applied in the example 2.

[0069] And the following results were obtained when the display experiment of the light filter concerning the example of a comparison was conducted on example lists, such as this, like the example 1. That is, although the reflected light from the metal protection-from-light film 3 was weak and the angle-of-visibility dependency of color repeatability is also improved compared with the light filter concerning the above-mentioned example of comparison 1A, the greasing to which the transparence coloring layer 4 remains to a pixel part was seen, the light filter concerning the example 3 of a comparison had color purity and low lightness, and its contrast was low.

[0070] On the other hand, while the reflected light from the metal protection-from-light film 3 was weak and the angle-of-visibility dependency of color repeatability was also improved again compared with the light filter applied to example of comparison 1A in the light filter concerning an example 3, even if compared with the light filter concerning the example 3 of a comparison, the display light which penetrates a pixel part was what can display the image which is excellent in color purity and lightness and has very high contrast.

[0071] [Example 4]

(1) The polymerization of 80 % of the weight (HEMA) of comparative-experiments 2-hydroxyethyl methacrylate of the reflection factor by the existence of the light-scattering section, 14 % of the weight (MAAm) of methoxymethyl acrylamides, 3 % of the weight (DMPMA) of dimethylaminopropyl methacrylamide, and the 3 % of the weight of the acrylic acids was carried out, and the aqueous solution which added and asked for 10% of the weight of the diazo resin

for this polymer was used as the photosensitive binder. This photosensitive binder is made to mix and distribute a zirconium oxide particle with a mean particle diameter of 0.5 micrometers by the weight ratio of binder:particle =6:5, all over one side of the glass substrate (Corning, Inc. make #7059) of a 2 inch angle, by 1 micrometer of thickness, the spin coat of the obtained dispersion liquid was carried out, and they were dried. Next, it is this whole surface 100 mJ/cm<sup>2</sup> After carrying out ultraviolet-rays exposure on conditions and forming the light-scattering section, sputtering membrane formation of the Cr film was carried out all over this light-scattering section at the thickness of 600nm.

[0072] In this way, the reflection factor of incidence *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. was measured for light on the conditions of five incident angles from the glass substrate side like [ glass substrate / with which Cr film was formed ] the example 1. Moreover, the reflection factor made the reflection factor of aluminum itself 100% like the example 1, and showed it by the percentage to the reflection factor of this aluminum itself.

[0073] Moreover, for the comparison, Cr film was formed similarly on the glass substrate which has not performed split-face-ized processing, and the reflection factor was measured similarly.

[0074] This measurement result showed the same inclination as an example 1 (refer to drawing 7 ), and it has checked that that reflection factor was falling compared with the example of a comparison.

[0075] (2) The light filter concerning the example of display \*\*\*\*\* of a light filter The light-scattering layer 20 formed at least in pixel Mabe of a glass substrate 1 and this glass substrate 1 as shown in drawing 2 , The metal protection-from-light layer 3 formed in this light-scattering layer 20, and the transparence coloring layers 4R, 4G, and 4B of three colors of R, G, and B which were prepared in the pixel part of the above-mentioned glass substrate 1, The body consists of transparent electrodes 6 by which the laminating was carried out through the smoothing layer 5 on the metal protection-from-light layer 3 and the transparence coloring layers 4, such as this.

[0076] And this light filter is manufactured through the following processes. That is, as shown in drawing 6 A, the spin coat of the above-mentioned dispersion liquid was carried out by the thickness of 1 micrometer all over one side of the glass substrate (# by Corning, Inc. 7059) 1 of a 4 inch angle.

[0077] Next, the mask of the negative pattern of a metal protection-from-light layer is used to this field, and they are 100 mJ/cm<sup>2</sup>. Ultraviolet-rays exposure was carried out on conditions, and negatives were developed with the acetic acid, and the light-scattering layer 20 was formed at least in pixel Mabe of a glass substrate 1 (refer to drawing 6 B).

[0078] Next, sputtering membrane formation of the Cr film of 600nm of thickness was carried out, and the spin coat of the photoresist of POJITAIPU of 2 micrometers of thickness was carried out to the processing side of a glass substrate 1 in which this light-scattering layer 20 was formed after that. After drying this resist, using the photo mask of the positive pattern of a metal protection-from-light layer, ultraviolet-rays exposure was carried out (refer to drawing 6 C), and negatives were developed.

[0079] Furthermore, this was immersed in the second cerium ammonium aqueous solution of a nitric acid, patterning of Cr film was performed, the above-mentioned resist was exfoliated, and the metal protection-from-light layer 3 was formed (refer to drawing 6 D). Besides, the transparence coloring layers 4R, 4G, and 4B were formed using respectively the color resist by which the pigment of Red, Green, and Blue was distributed, while carrying out the spin coat of the polyimide system smoothing layer 5 of 2 micrometers of thickness further, it heat-hardened, and the transparent electrode 6 which consists of an ITO film by sputtering membrane formation on it was formed, and it asked for the light filter for a display (refer to drawing 2 ).

[0080] Next, while using the glass substrate with which the light-scattering layer was formed all over one side, forming the metal protection-from-light layer, the transparence coloring layer, the smoothing layer, and the transparent electrode and manufacturing a light filter (example 4 of a comparison) like an example 1 for a comparison, the light filter (refer to drawing 3 ) concerning example of comparison 1A manufactured in the example 1 was also prepared.

[0081] In addition, in the light filter concerning the example 4 of a comparison, the light-scattering layer of a glass substrate 1 is formed with the application of the dispersion liquid for which mixed the zirconium oxide particle with a mean particle diameter of 0.5 micrometers to the above-mentioned photosensitive binder by the weight ratio of binder:particle =6:5, and it was asked.

[0082] And the following results were obtained when the display experiment of the light filter concerning the example of a comparison was conducted on example lists, such as this, like the example 1. That is, although the reflected light from a metal protection-from-light film was weak and the angle-of-visibility dependency of color repeatability is also improved compared with the light filter concerning the above-mentioned example of comparison 1A, the greasing to which a transparence coloring layer remains to a pixel part was seen, the light filter concerning the example 4 of a

comparison had color purity and low lightness, and its contrast was low.

[0083] On the other hand, while the reflected light from the metal protection-from-light film 3 was weak and the angle-of-visibility dependency of color repeatability was also improved again compared with the light filter applied to example of comparison 1A in the light filter concerning an example 4, even if compared with the light filter concerning the example 4 of a comparison, the display light which penetrates a pixel part was what can display the image which is excellent in color purity and lightness and has very high contrast.

[0084]

[Effect of the Invention] Since the light-scattering section is formed in the part corresponding to the metal protection-from-light layer on a transparence substrate according to invention concerning claims 1-3, About the light which penetrates at least pixel Mabe, this can be covered according to an operation of the above-mentioned metal protection-from-light layer. On the other hand, in case this light is reflected in a metal protection-from-light layer about the light which carried out incidence at least to pixel Mabe from the observer side of a display, it becomes possible to be scattered about according to an operation of the above-mentioned light-scattering section, and to reduce that reinforcement.

[0085] Moreover, since it is formed only in the metal protection-from-light layer on a transparence substrate, and the corresponding part and is not formed in an image part, since it is different from the advanced technology and the permeability in a pixel part does not fall, although the above-mentioned light-scattering section forms the light-scattering section, it becomes possible [ preventing lowering of the display brightness ].

[0086] Furthermore, when the transparence coloring layer which consists of a photoresist is applied, since the light-scattering section is not formed in the pixel part of a transparence substrate, the adhesion force over the above-mentioned transparence substrate of a photoresist does not increase. For this reason, it becomes possible to also prevent lowering of the color purity accompanied by poor development.

[0087] Therefore, it has the effect that the light transmission which can be set at least to pixel Mabe, and the light filter which decreased the light reflex can be offered, without causing lowering of brightness or color purity.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

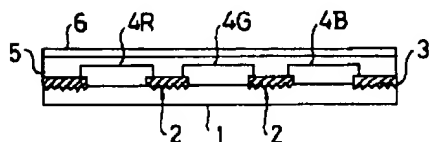
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

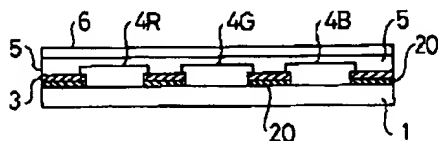
[Drawing 1]

1 : 基板	4R: 透明着色膜
2 : 光散乱層	4G: 透明着色膜
3 : 金属遮光層	5 : 平滑化層
4B: 透明着色膜	6 : 透明電極

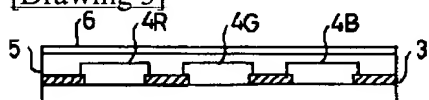


[Drawing 2]

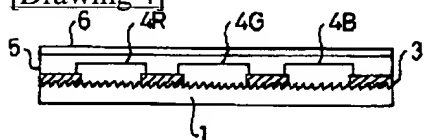
20: 光散乱層



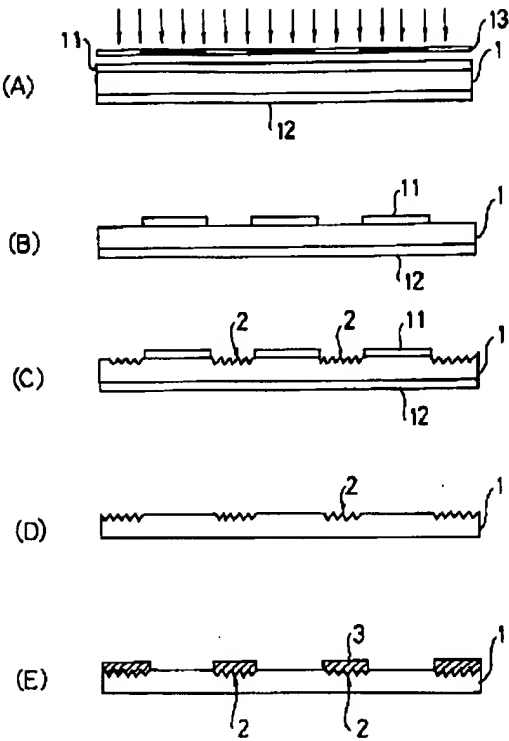
[Drawing 3]



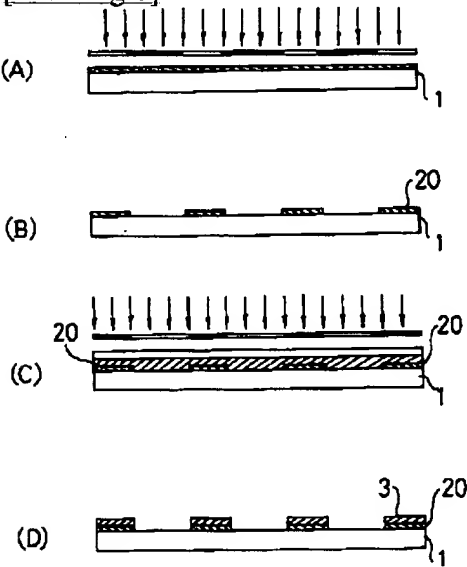
[Drawing 4]



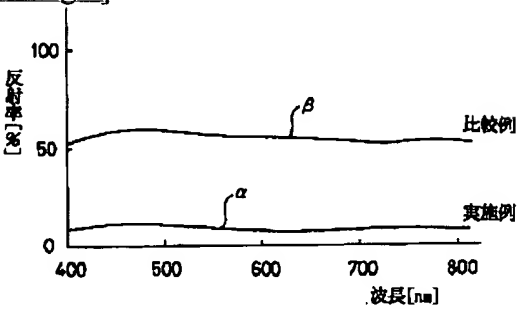
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-18714

(43)公開日 平成 6 年(1994) 1 月28日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 5/20

G 0 2 F 1/1335

識別記号

1 0 1

5 0 5

庁内整理番号

7348-2K

7408-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-172877

(22)出願日 平成 4 年(1992) 6 月30日

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満 2 丁目 4 番 4 号

(72)発明者 喜納 恵里

茨城県つくば市春日 2-31-1-303

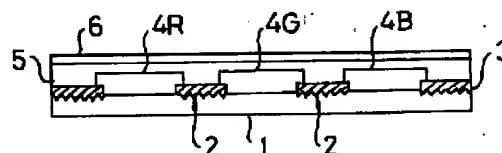
(54)【発明の名称】 ディスプレイ用カラーフィルター

(57)【要約】

【目的】 輝度や色純度の低下を引起こすことなく画素間部位における光透過と光反射を減少させるディスプレイ用カラーフィルターを提供すること。

【構成】 ガラス基板 1 と、ガラス基板 1 の画素間部位に粗面化処理にて形成された光散乱部 2 と、光散乱部 2 上に形成された金属遮光層 3 と、上記ガラス基板 1 の画素部位に設けられた透明着色層 4 R、4 G、4 B と、平滑化層 5 を介して積層された透明電極 6 とでその主要部が構成されている。そして画素間部位を透過する光については金属遮光層 2 が遮蔽し、ガラス基板 1 側から入射して金属遮光層 2 で反射する光については光散乱部 2 が散乱させるため反射光の強度を低下できる。またガラス基板 1 の画素部位には光散乱部 2 は形成されないため画素部位の透過率低下と透明着色層 4 の現像不良に伴う色純度の低下を防止できる。

1 : ガラス基板  
2 : 光散乱部  
3 : 金属遮光層  
4R : 透明着色層  
4G : 透明着色層  
4B : 透明着色層  
5 : 平滑化層  
6 : 透明電極





(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板と、この透明基板上の画素部位に設けられ画素毎にその透過光を着色する透明着色層と、上記透明基板上の画素間部位に設けられた金属遮光層とを備えるディスプレイ用カラーフィルターにおいて、透明基板上の上記金属遮光層に対応する部位に光散乱部が形成されていることを特徴とするディスプレイ用カラーフィルター。

【請求項2】透明基板上の上記金属遮光層に対応する部位が粗面化処理されて上記光散乱部が形成されていることを特徴とする請求項1記載のディスプレイ用カラーフィルター。

【請求項3】透明基板上の上記金属遮光層に対応する部位に粒径サブミクロンの粒子が含まれる光散乱層を設けて上記光散乱部が形成されていることを特徴とする請求項1記載のディスプレイ用カラーフィルター。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶ディスプレイ等のディスプレイに適用されるカラーフィルターに係り、特に、画素間部位に金属遮光層を備えるカラーフィルターの改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】液晶ディスプレイ等のディスプレイに適用されるこの種のカラーフィルターは、ガラス等の透明基板と、この基板上の画素部位に設けられその透過光を画素毎に異なる色（例えば、赤、緑、青の光三原色）に着色する透明着色層とでその主要部が構成されており、上記透明着色層を透過した着色光を表示光にしてカラー画像を表示するものである。そして、上記透明着色層は、例えば、着色したフォトレジストを上記透明基板上に塗布し、選択的に露光・現像して画素部位に形成されている。

【0003】ところで、各画素間の隙間部（画素間部位）からの透過光に伴うRGBの混色を防止するため、従来のカラーフィルターにおいては特開昭62-143023号公報に記載されているように上記画素間部位に遮光層が形成されている。

【0004】そして、この遮光層の材料として金属薄膜や感光性ポリマー等が適用されているが、光の透過率が低いこと及び画素間部位にのみ選択的に遮光膜を形成する際の微細加工が容易である等の理由から金属薄膜、特にクロム薄膜が主流となっている。

【0005】しかし、一般に金属は反射率が高いため上記透明基板側からディスプレイを観察した際、金属薄膜から成る遮光層（金属遮光層）の部分が周囲の光を反射してコントラストを低下させてしまい、かつ、それが視野角に依存するため表示画像の視野角特性も低下してしまうといった問題があった。

【0006】このような問題を解決するため、上記透明

2

基板全面を粗面化して反射光を散乱させ、上記コントラストと視野角特性を改善させたカラーフィルターが提案されている（特開昭61-143791号公報）。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような先行技術においては透明基板全面を粗面化させているため基板の透過率を減少させてしまい、粗面化処理される面が基板のカラーフィルター側又は観察側のいずれにおいてもディスプレイ全体の輝度を低下させてしまう問題点を有していた。

【0008】また、粗面化された透明基板上に上述したフォトレジストから成る透明着色層を適用した場合、粗面化処理によりフォトレジストの上記透明基板に対する密着力が大きくなり過ぎてしまい、地汚れという現象不良を引起し色純度の低下を招くといった問題点を有していた。

【0009】本発明はこのような問題点に着目してなされたもので、その課題とするところは、輝度や色純度の低下を引起することなく上記画素間部位における光透過と光反射を減少させるカラーフィルターを提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】すなわち、請求項1に係る発明は、透明基板と、この透明基板上の画素部位に設けられ画素毎にその透過光を着色する透明着色層と、上記透明基板上の画素間部位に設けられた金属遮光層とを備えるディスプレイ用カラーフィルターを前提とし、透明基板上の上記金属遮光層に対応する部位に光散乱部が形成されていることを特徴とするものである。

【0011】このような技術的手段において上記画素間部位とは表示画像を構成する各画素間の隙間部を意味し、一般には格子状にパターン化されている画素部以外の領域をいう。また、透明基板上の上記金属遮光層に対応する部位に形成された光散乱部はディスプレイの観察者側から上記画素間部位に入射した光が金属遮光層で反射される際にその反射光を散乱させる機能を有するものである。

【0012】ここで、この光散乱部は透明基板上の金属遮光層と対応した部位のみに形成され画素部位には形成されないため、上述した先行技術と相違し画素部位における透過率の低下は起こらない。従って、光散乱部を形成しているにも拘らずその表示輝度の低下を防止することが可能となる。また、フォトレジストから成る透明着色層が適用された場合、透明基板の画素部位には光散乱部が形成されてないためフォトレジストの上記透明基板に対する密着力が増大することもない。従って、上述した地汚れという現象不良が起こらないため色純度の低下も防止することが可能となる。

【0013】この様な光散乱部については、例えば、透明基板上の金属遮光層に対応する部位を凹凸状に粗面化

(3)

3  
処理してこれを形成したり、あるいは、上記部位に粒径サブミクロンの粒子とバインダーから成る光散乱層を設けてこれを形成することができる。

【0014】請求項2及び3に係る発明はこのような技術的背景に基づきなされている。

【0015】すなわち、請求項2及び3に係る発明は共に請求項1記載のカラーフィルターを前提とし、請求項2に係る発明は、透明基板上の金属遮光層に対応する部位が粗面化処理されて光散乱部が形成されていることを特徴とするものであり、請求項3に係る発明は、透明基板上の金属遮光層に対応する部位に粒径サブミクロンの粒子が含まれる光散乱層を設けて上記光散乱部が形成されていることを特徴とするものである。

【0016】そして、上記請求項2に係る発明において透明基板上の金属遮光層に対応する部位（すなわち画素間部位）を選択的に粗面化処理するためには、上記透明基板上にフォトレジストを塗布し、フォトマスクを使用して選択的に露光・現像して上記透明基板の画素間部位を露出させ、こうして露出された画素間部位を選択的に粗面化すればよい。尚、この粗面化処理には以下に述べるウェットエッチング又はドライエッチング法や研磨法等が適用できる。

【0017】上述したフォトレジストとしては、未照射部位が現像液に溶解し照射部位が現像液に不溶化するネガ（N）タイプของ フォトレジストと、光照射部位が現像液に溶解し未照射部位が現像液に不溶化するポジ（P）タイプのフォトレジストのいずれをも適用することができ、かつ、フォトマスクについても各タイプのフォトレジストに対応したものを適用すればよい。

【0018】次に、ウェットエッチング法により上記粗面化処理を行う場合、そのエッチング液としては例えば以下の材料が適用できる。すなわち、上記透明基板がガラスにて構成される場合にはフッ化アンモニウム等のフッ酸系水溶液が、また、透明基板がプラスチックにより構成されている場合にはクロロホルムやアセトン等上記プラスチックを溶解する溶剤が適用できる。尚、このウェットエッチング法により粗面化処理する場合には透明基板の処理面とは反対側の面が腐食されないようその全面を硬化したレジスト膜等により被覆することが望ましい。

【0019】また、ドライエッチング法により上記粗面化処理を行う場合には、例えば、逆スパッタリング法等が適用できる。

【0020】一方、研磨法により上記粗面化処理を行う場合には、例えば、水や油等（水が効率的である）に粒径1～2μmの研磨材が10～30重量%混合された研磨液を用いる方法が適用できる。この研磨材としては酸化セリウム、酸化ジルコニウム、ベンガラ、酸化クロム等が使用できる。また空気と共に固体粒子を吹き付けるサンドブラスト法を適用してもよい。このような固体粒

子としては金剛砂、珪砂等が使用でき、吹き付ける圧力としては4～7kg/cm<sup>2</sup>が適当である。

【0021】次に、請求項3に係る発明において透明基板上の上記金属遮光層に対応する部位に設けられる光散乱層とは、粒径サブミクロンの粒子とバインダーから成る膜厚1μm以下の薄膜にて構成され、ディスプレイの観察者側から上記画素間部位に入射した光が金属遮光層で反射される際にその反射光を粒子とバインダーの界面で散乱させその強度を低下させるものである。このような粒子の粒径は、上記光散乱層の膜厚より小さく、かつ、光の散乱が効率的に行われるよう光の波長と同程度が好ましく、特に、0.1～0.9μmが好ましい。また、この粒子の材料としては、樹脂などの有機物や、酸化ジルコニウム、酸化チタン、その他金属酸化物、窒化物、フッ化物、あるいは金属などの無機物が挙げられる。

【0022】一方、バインダーの材料としては、無色透明で微細加工が可能なものであればよく、樹脂、酸化シリコン、その他金属酸化物、窒化物、フッ化物等が挙げられ、中でも感光性を有するものが好適である。

【0023】上記光散乱層を形成するには以下のようにすればよい。まず、バインダー物質を溶解させた液中に、あらかじめ上記粒子を分散させておく。このとき、粒子をも溶かしてしまうような溶剤を選択しないよう注意を要する。

【0024】そして、バインダーが感光性を有する場合には、上記分散液をスピンコート又はロールコート法等により透明基板上に塗布する。その後、金属遮光層用またはそれと逆タイプのマスクを介して露光し、現像すれば、金属遮光層が形成される基板部位にのみ光散乱層が形成される。上記マスクのタイプ（ポジまたはネガ）は、感光性材料のタイプ（ポジまたはネガ）に対応させて適宜設定する。

【0025】他方、上記バインダーが感光性を有していない場合には、上記粒子が分散されたバインダー液を透明基板上に一樣に塗布、硬化または焼成させた上に、更にパターンニング用のレジストを塗布し、露光、現像して金属遮光層と同じパターンを残す。このレジストパターンをマスクとしてバインダー層のエッチングを行った後、レジストを剥離すれば所望のパターンの光散乱層が得られる。あるいはまた、光散乱層と金属遮光層のエッチング液が兼用できるならば、この2層を積層し、金属遮光層と同時に光散乱層のエッチング処理を行えばよい。

【0026】この他に、粒子をバインダーに分散させるのではなく、あらかじめ粒子を透明基板全面あるいは基板の金属遮光層が設けられる部位に配し、その上からバインダー液を塗布する方法を採ってもよい。

【0027】また、バインダーが金属酸化物、窒化物又はフッ化物等から構成される場合には、真空蒸着やスパ

5

ツタリング等のドライプロセスによって上記光散乱層を形成することができる。すなわち、真空蒸着により光散乱層を形成する場合には、微粒子を構成する材料とバインダーを別個のるつぽに入れ、微粒子を構成する材料が直径サブミクロンの微細な島を構成するようにこれを蒸着させると共に、これら島状微粒子と島状微粒子との間を埋めるように上記バインダーを蒸着させ、次にこれらの蒸着膜上にフォトレジストを塗布し、常法により、フォトマスクを介して露光・現像した後、エッチングして画素間部位の上記蒸着膜を選択的に残存させて光散乱層を形成すればよい。尚、スパッタリング等の他のドライプロセスを使用する場合も真空蒸着の場合に準じた方法で光散乱層を形成することが可能である。

【0028】尚、いずれの方法で光散乱層を形成する場合であっても、光散乱層を画素間部位に精度良く形成することが望ましいが、わずかに画素部位に残存したとしても、バインダーは無色透明であり、微粒子の径も十分に小さいので、表示光は実質的に散乱されることなく、輝度と色純度に優れたコントラストの高い画像を表示できる。

【0029】次に、請求項1～3に係る発明において上記金属遮光層を構成する材料としては、透過率が低くかつエッチング等の微細加工が容易であれば特に限定されず、Cr、Al、Ni等が適用でき、特に、上述した理由からCrが好ましい。また、その膜厚は200nmから1μmが適当で、均一に成膜した後、フォトレジストの形成とエッチング処理からなる上述したフォトリソグラフィ処理を施してそのパターニングを行う。尚、金属遮光層の成膜方法は、均一な厚み及び組成が得られれば任意であり、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法等が適用できる。ここで、透明基板表面を粗面化処理して金属遮光層に対応した部位に上記光散乱部を形成する請求項2に係る発明を適用した場合、光散乱部形成用と金属遮光層形成用のレジストのタイプ（P：ポジ型、N：ネガ型）を同じにしたければ、露光時に適用するマスクをP、N両方用意すればよく、そうでなければマスクは1種類のみでよい。

【0030】また、請求項1～3に係る発明において上記透明基板として適用できる材料はガラス、プラスチック等が挙げられ、一般にガラスが適用される。また、上記透明着色層については、感光性樹脂を塗布しこれを露光現像した後に染料で染色して形成する方法（染色法）、透明着色剤が含まれた感光性樹脂を塗布した後に露光現像して形成する方法（顔料分散法）、透明着色剤を含む印刷インキを印刷して形成する方法（印刷法）等の公知の方法により形成できる。

【0031】また、請求項1～3に係るカラーフィルターにおいては、上記透明着色層上に設けられ画素毎に液晶の配向を変えて画素部位の光透過を制御する透明電極層を具備していてもよい。この透明電極層としては光透

(4)

6

過率が80%以上、表面抵抗値が50Ω/□以下のものが使用でき、具体的には真空蒸着法やスパッタリング法で製膜されたITO（インジウム・スズ・オキサイド）薄膜が多く用いられる。更に、必要に応じて上記透明着色層と透明電極層の間に透明樹脂から構成される平滑層又は保護層を設けてもよい。

【0032】尚、請求項1～3に係るカラーフィルターの適用範囲は、例示されている液晶ディスプレイ用に限らず別種のディスプレイ用カラーフィルターにも当然のことながら適用できる。

【0033】

【作用】請求項1～3に係る発明によれば、透明基板上の金属遮光層に対応する部位に光散乱部が形成されているため、画素間部位を透過する光については上記金属遮光層の作用によりこれを遮蔽することができ、一方、ディスプレイの観察者側から画素間部位に入射した光についてはこの光が金属遮光層で反射される際に上記光散乱部の作用により散乱されてその強度を低下させることが可能となる。

【0034】また、上記光散乱部は透明基板上の金属遮光層と対応した部位にのみ形成され画像部位には形成されないため、先行技術と相違し画素部位における透過率が低下することはない。従って、光散乱部を形成しているにも拘らずその表示輝度の低下を防止することが可能となる。更に、フォトレジストから成る透明着色層が適用された場合、透明基板の画素部位には光散乱部が形成されてないためフォトレジストの上記透明基板に対する密着力が増大することもない。従って、地汚れという現象不良が起こらないため色純度の低下も防止することが可能となる。

【0035】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0036】[実施例1]

(1) 光散乱部の有無による反射率の比較実験  
2インチ角のガラス基板（コーニング社製 #7059）の片面全面に、ポジタイプのフォトレジストを2μmの厚さにスピコートした。このフォトレジストを乾燥させた後、ガラス基板全体をフッ化アンモニウム水溶液に数分間浸漬し、上記フォトレジストが塗布されていない側の全面をエッチング処理して粗面化した。次にフォトレジスト膜剥離液内に浸漬して上記フォトレジストを剥離した後、上記粗面化された側の全面にCr膜を600nmの厚さにスパッタリング成膜した。

【0037】こうしてCr膜が形成されたガラス基板のガラス基板側から入射角5度の条件で光を入射しその反射率を測定した。反射率は、Al自体の反射率を100%としこのAl自体の反射率に対する百分率で示した。

【0038】比較のため、粗面化処理を施していないガラス基板上に同様にCr膜を形成し、その反射率を同様

50

(5)

7

に測定した。

【0039】これらの結果を図7に示す。図中、 $\alpha$ は粗面化処理を施した場合、 $\beta$ は施していない場合である。これらの結果から、粗面化処理を施した場合は施していない場合に比べて著しく反射率が低下していることが確認できた。

【0040】(2) カラーフィルターの表示実験  
この実施例に係るカラーフィルターは、図1に示すようにガラス基板1と、このガラス基板1の画素間部位に粗面化処理にて形成された光散乱部2と、この光散乱部2上に形成された金属遮光層3と、上記ガラス基板1の画素部位に設けられたR、G、Bの三色の透明着色層4 R、4 G、4 Bと、これ等金属遮光層3と透明着色層4上に平滑化層5を介して積層された透明電極6とでその主要部が構成されているものである。

【0041】そして、このカラーフィルターは以下のような工程を経て製造されたものである。すなわち、図5 Aに示すように、4インチ角のガラス基板（コーニング社製 # 7059）1の両面に各々2  $\mu$ mの厚さにポジタイプのフォトレジスト11、12をスピコートし、乾燥させた。次に、フォトマスク13を介して一方のフォトレジスト11に対し紫外線露光し、現像してガラス基板1の画素間部位を露出させた（図5 B参照）。

【0042】こうして片面の画素間部位が露出したガラス基板1を上記したフッ化アンモニウム水溶液に浸漬し、露出部位をエッチングにより粗面化して光散乱部2を形成した（図5 C参照）後、両面のフォトレジスト11、12を剥離した（図5 D参照）。

【0043】次に、その片面の画素間部位に光散乱部2が形成されたガラス基板1の処理面に膜厚600 nmのCr膜をスパッタリング成膜し、その後膜厚2  $\mu$ mのポジタイプのフォトレジストをスピコートした。このレジストを乾燥させた後、上記光散乱部2の形成時に適用したフォトマスクとは逆タイプのフォトマスクを用いて紫外線露光し、現像した。更にこれを硝酸第二セリウムアンモニウム水溶液に浸漬してCr膜のパターニングを行い、上記レジストを剥離して金属遮光層3を形成した（図5 E参照）。この上に、Red、Green、Blueの顔料が分散されたカラーレジストをそれぞれ用いて透明着色層4 R、4 G、4 Bを形成し、更に膜厚2  $\mu$ mのポリイミド系平滑化層5をスピコートすると共に熱硬化し、その上にスパッタリング成膜によりITO膜から成る透明電極6を形成してディスプレイ用カラーフィルターを求めた（図1参照）。

【0044】また、比較のため、図3に示すように粗面化処理を施していないガラス基板1を使用して、同様に金属遮光層3、透明着色層4 R、4 G、4 B、平滑化層5、及び、透明電極6を形成してカラーフィルター（比較例1 A）を求めた。

【0045】同様に、図4に示すように片面全面を粗面

8

化処理したガラス基板1を使用して、金属遮光層3、透明着色層4 R、4 G、4 B、平滑化層5、及び、透明電極6を形成してカラーフィルター（比較例1 B）を求めた。

【0046】そして、実施例並びに比較例に係るカラーフィルターの表示実験を行ったところ、以下のような結果が得られた。すなわち、比較例1 Aに係るカラーフィルターにおいては、Cr膜の金属遮光層3からの反射光が強いためコントラストが低く、また色再現性が視野角に大きく依存していた。

【0047】一方、比較例1 Bに係るカラーフィルターは、比較例1 Aに係るカラーフィルターに較べて、金属遮光層3からの反射光が弱く、また色再現性の視野角依存性も改善されていたものの、画素部位に透明着色層4が残存する地汚れが見られ色純度と明度が低く、コントラストも低いものであった。

【0048】これに対し、実施例に係るカラーフィルターにおいては、比較例1 Aに係るカラーフィルターに較べて、金属遮光層3からの反射光が弱くまた色再現性の視野角依存性も改善されていると共に、比較例1 Bに係るカラーフィルターに較べて、画素部位を透過する表示光が色純度と明度に優れており、極めて高いコントラストを有する画像を表示できるものであった。

【0049】〔実施例2〕

(1) 光散乱部の有無による反射率の比較実験

2インチ角のガラス基板（コーニング社製 # 7059）の片面全面を、粒径1  $\mu$ mの酸化ジルコニウム微粒子が20重量%含まれた水溶液から成る研磨液で研磨処理した後、この粗面化された面全体にCr膜を600 nmの厚さにスパッタリング成膜した。

【0050】こうしてCr膜が形成されたガラス基板について実施例1と同様にそのガラス基板側から入射角5度の条件で光を入射しその反射率を測定した。また、反射率は、実施例1と同様にA1自体の反射率を100%としこのA1自体の反射率に対する百分率で示した。

【0051】また、比較のため、粗面化処理を施していないガラス基板上に同様にCr膜を形成しその反射率を同様に測定した。

【0052】この測定結果は実施例1と同様な傾向を示し（図7参照）、比較例に較べてその反射率が低下していることが確認できた。

【0053】(2) カラーフィルターの表示実験  
以下のような工程を経て図1に示されているような実施例1と同様なカラーフィルターを求めた。

【0054】すなわち、4インチ角のガラス基板（コーニング社製 # 7059）の片面に膜厚2  $\mu$ mのポジタイプのフォトレジストをスピコートし、乾燥させた。次に、この面に対し金属遮光層用と逆タイプのフォトマスクを用いて紫外線露光し、かつ、現像を行った。これをマスクとして上記研磨液（粒径1  $\mu$ mの酸化ジルコニ

50

(6)

9

ウム微粒子が20重量%含まれた水溶液)によりその露出部位を研磨処理して光散乱部を形成した後、上記フォトレジストを剥離した。

【0055】以下、実施例1と同様の工程を経てこの実施例に係るカラーフィルターを求めた。

【0056】また、実施例1と同様比較のため、図4に示すように片面全面が粗面化処理されたガラス基板1を使用し、金属遮光層3、透明着色層4R、4G、4B、平滑化層5、及び、透明電極6を形成してカラーフィルター(比較例2)を製造すると共に、実施例1において製造した比較例1Aに係るカラーフィルター(図3参照)も用意した。

【0057】尚、比較例2に係るカラーフィルターにおいてガラス基板1の粗面化処理は実施例2において適用した研磨法により行われている。

【0058】そして、実施例1と同様にこれ等実施例並びに比較例に係るカラーフィルターの表示実験を行ったところ、以下のような結果が得られた。すなわち、比較例2に係るカラーフィルターは、上記比較例1Aに係るカラーフィルターに較べて金属遮光膜3からの反射光が弱く、また色再現性の視野角依存性も改善されていたものの、画素部位に透明着色層4が残存する地汚れが見られて色純度と明度とが低く、コントラストが低いものであった。

【0059】これに対し、実施例2に係るカラーフィルターにおいては、比較例1Aに係るカラーフィルターに較べて金属遮光膜3からの反射光が弱くまた色再現性の視野角依存性も改善されていると共に、比較例2に係るカラーフィルターと較べても画素部位を透過する表示光が色純度と明度に優れ、極めて高いコントラストを有する画像を表示できるものであった。

#### 【0060】【実施例3】

(1) 光散乱部の有無による反射率の比較実験

2インチ角のガラス基板(コーニング社製 #7059)の片面全面を、金剛砂が含まれた空気を用い空気圧5kg/cm<sup>2</sup>の条件でサンドブラストして粗面化した後、この粗面化された面全体にCr膜を600nmの厚さにスパッタリング成膜した。

【0061】こうしてCr膜が形成されたガラス基板について実施例1と同様にそのガラス基板側から入射角5度の条件で光を入射しその反射率を測定した。また、反射率は、実施例1と同様にAl自体の反射率を100%としこのAl自体の反射率に対する百分率で示した。

【0062】また、比較のため、粗面化処理を施していないガラス基板上に同様にCr膜を形成しその反射率を同様に測定した。

【0063】この測定結果は実施例1と同様な傾向を示し(図7参照)、比較例に較べてその反射率が低下していることが確認できた。

【0064】(2) カラーフィルターの表示実験

10

以下のような工程を経て図1に示されているような実施例1と同様なカラーフィルターを求めた。

【0065】すなわち、4インチ角のガラス基板(コーニング社製 #7059)の片面に膜厚2μmのポジタイプのフォトレジストをスピンコートし、乾燥させた。次に、この面に対し金属遮光層用と逆タイプのフォトマスクを用いて紫外線露光し、かつ、現像を行った。これをマスクとして金剛砂が含まれた空気によりその露出部位をサンドブラスト処理して光散乱部を形成した後、上記フォトレジストを剥離した。

【0066】以下、実施例1と同様の工程を経てこの実施例に係るカラーフィルターを求めた。

【0067】また、実施例1と同様比較のため、図4に示すように片面全面が粗面化処理されたガラス基板1を使用し、金属遮光層3、透明着色層4R、4G、4B、平滑化層5、及び、透明電極6を形成してカラーフィルター(比較例3)を製造すると共に、実施例1において製造した比較例1Aに係るカラーフィルター(図3参照)も用意した。

【0068】尚、比較例3に係るカラーフィルターにおいてガラス基板1の粗面化処理は実施例2において適用したサンドブラスト法により行われている。

【0069】そして、実施例1と同様にこれ等実施例並びに比較例に係るカラーフィルターの表示実験を行ったところ、以下のような結果が得られた。すなわち、比較例3に係るカラーフィルターは、上記比較例1Aに係るカラーフィルターに較べて金属遮光膜3からの反射光が弱く、また色再現性の視野角依存性も改善されていたものの、画素部位に透明着色層4が残存する地汚れが見られて色純度と明度とが低く、コントラストが低いものであった。

【0070】これに対し、実施例3に係るカラーフィルターにおいては、比較例1Aに係るカラーフィルターに較べて金属遮光膜3からの反射光が弱くまた色再現性の視野角依存性も改善されていると共に、比較例3に係るカラーフィルターと較べても画素部位を透過する表示光が色純度と明度に優れ、極めて高いコントラストを有する画像を表示できるものであった。

#### 【0071】【実施例4】

(1) 光散乱部の有無による反射率の比較実験

2-ヒドロキシエチルメタクリレート(HEMA)80重量%、メトキシメチルアクリルアミド(MAAM)14重量%、ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド(DMAPMA)3重量%、アクリル酸3重量%を重合させ、このポリマー分の10重量%のジアゾ樹脂を加えて求めた水溶液を感光性バインダーとした。この感光性バインダーに、平均粒径0.5μmの酸化ジルコニウム微粒子を、バインダー：微粒子=6：5の重量比で混合して分散させ、得られた分散液を2インチ角のガラス基板(コーニング社製 #7059)の片側全面に膜厚1

(7)

11

$\mu\text{m}$ でスピコートしかつ乾燥させた。次に、この全面を $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件で紫外線露光して光散乱部を形成した後、この光散乱部の全面にCr膜を $600\text{nm}$ の厚さにスパッタリング成膜した。

【0072】こうしてCr膜が形成されたガラス基板について実施例1と同様にそのガラス基板側から入射角5度の条件で光を入射しその反射率を測定した。また、反射率は、実施例1と同様にAl自体の反射率を100%としこのAl自体の反射率に対する百分率で示した。

【0073】また、比較のため、粗面化処理を施していないガラス基板上に同様にCr膜を形成しその反射率を同様に測定した。

【0074】この測定結果は実施例1と同様な傾向を示し(図7参照)、比較例に較べてその反射率が低下していることが確認できた。

【0075】(2)カラーフィルターの表示実験  
この実施例に係るカラーフィルターは、図2に示すようにガラス基板1と、このガラス基板1の画素間部位に形成された光散乱層20と、この光散乱層20に形成された金属遮光層3と、上記ガラス基板1の画素部位に設けられたR、G、Bの三色の透明着色層4R、4G、4Bと、これ等金属遮光層3と透明着色層4上に平滑化層5を介して積層された透明電極6とでその主要部が構成されているものである。

【0076】そして、このカラーフィルターは以下のような工程を経て製造されたものである。すなわち、図6Aに示すように4インチ角のガラス基板(コーニング社製#7059)1の片側全面に $1\mu\text{m}$ の厚さで上記分散液をスピコートした。

【0077】次に、この面に対し金属遮光層のネガパターンのマスクを用いて $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件で紫外線露光し、かつ、酢酸で現像を行ってガラス基板1の画素間部位に光散乱層20を形成した(図6B参照)。

【0078】次に、この光散乱層20が形成されたガラス基板1の処理面に膜厚 $600\text{nm}$ のCr膜をスパッタリング成膜し、その後膜厚 $2\mu\text{m}$ のポジタイプのフォトレジストをスピコートした。このレジストを乾燥させた後、金属遮光層のポジパターンのフォトマスクを用いて紫外線露光し(図6C参照)、現像した。

【0079】更にこれを硝酸第二セリウムアンモニウム水溶液に浸漬してCr膜のパターニングを行い、上記レジストを剥離して金属遮光層3を形成した(図6D参照)。この上に、Red、Green、Blueの顔料が分散されたカラーレジストをそれぞれ用いて透明着色層4R、4G、4Bを形成し、更に膜厚 $2\mu\text{m}$ のポリイミド系平滑化層5をスピコートすると共に熱硬化し、その上にスパッタリング成膜によりITO膜から成る透明電極6を形成してディスプレイ用カラーフィルターを求めた(図2参照)。

【0080】次に、実施例1と同様比較のため、片側全

12

面に光散乱層が形成されたガラス基板を使用し、金属遮光層、透明着色層、平滑化層、及び、透明電極を形成してカラーフィルター(比較例4)を製造すると共に、実施例1において製造した比較例1Aに係るカラーフィルター(図3参照)も用意した。

【0081】尚、比較例4に係るカラーフィルターにおいてガラス基板1の光散乱層は、上記感光性バインダーに、平均粒径 $0.5\mu\text{m}$ の酸化ジルコニウム微粒子をバインダー：微粒子=6：5の重量比で混合して求められた分散液を適用して形成されたものである。

【0082】そして、実施例1と同様にこれ等実施例並びに比較例に係るカラーフィルターの表示実験を行ったところ、以下のような結果が得られた。すなわち、比較例4に係るカラーフィルターは、上記比較例1Aに係るカラーフィルターに較べて金属遮光膜からの反射光が弱く、また色再現性の視野角依存性も改善されていたものの、画素部位に透明着色層が残存する地汚れが見られて色純度と明度とが低く、コントラストが低いものであった。

【0083】これに対し、実施例4に係るカラーフィルターにおいては、比較例1Aに係るカラーフィルターに較べて金属遮光膜3からの反射光が弱くまた色再現性の視野角依存性も改善されていると共に、比較例4に係るカラーフィルターと較べても画素部位を透過する表示光が色純度と明度に優れ、極めて高いコントラストを有する画像を表示できるものであった。

【0084】

【発明の効果】請求項1～3に係る発明によれば、透明基板上の金属遮光層に対応する部位に光散乱部が形成されているため、画素間部位を透過する光については上記金属遮光層の作用によりこれを遮蔽することができ、一方、ディスプレイの観察者側から画素間部位に入射した光についてはこの光が金属遮光層で反射される際に上記光散乱部の作用により散乱されてその強度を低下させることが可能となる。

【0085】また、上記光散乱部は透明基板上の金属遮光層と対応した部位にのみ形成され画像部位には形成されないため、先行技術と相違して画素部位における透過率が低下しないことから光散乱部を形成しているにも拘らずその表示輝度の低下を防止することが可能となる。

【0086】更に、フォトレジストから成る透明着色層が適用された場合、透明基板の画素部位には光散乱部が形成されていないためフォトレジストの上記透明基板に対する密着力が増大することもない。このため現像不良に伴う色純度の低下も防止することが可能となる。

【0087】従って、輝度や色純度の低下を引起すことなく画素間部位における光透過と光反射を減少させたカラーフィルターを提供できる効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1～3に係るカラーフィルターの断面

(8)

13

図。

【図2】実施例4に係るカラーフィルターの断面図。

【図3】比較例1Aに係るカラーフィルターの断面図。

【図4】比較例1B, 2, 3に係るカラーフィルターの断面図。

【図5】実施例1に係るカラーフィルターの製造工程を示す説明図。

【図6】実施例4に係るカラーフィルターの製造工程を示す説明図。

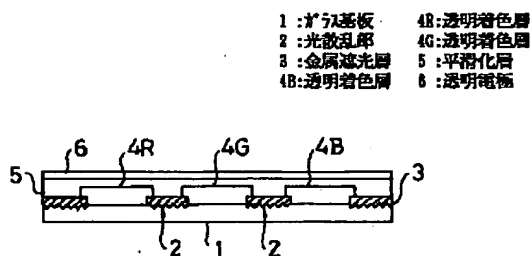
【図7】実施例と比較例における反射率を比較したグラフ図。

【符号の説明】

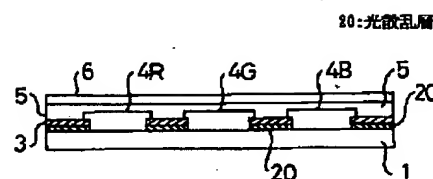
- 1 ガラス基板  
2 光散乱部  
3 金属遮光層  
4R 透明着色層  
4G 透明着色層  
4B 透明着色層  
5 平滑化層  
6 透明電極  
20 光散乱層

14

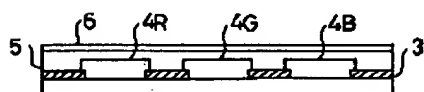
【図1】



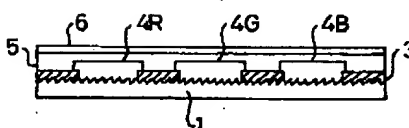
【図2】



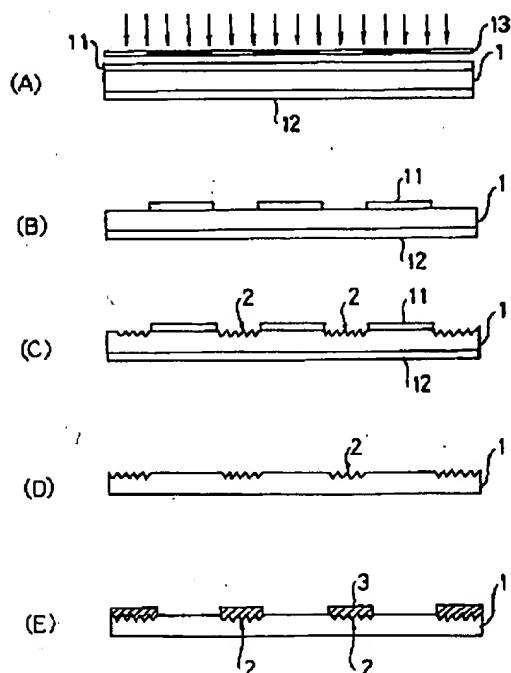
【図3】



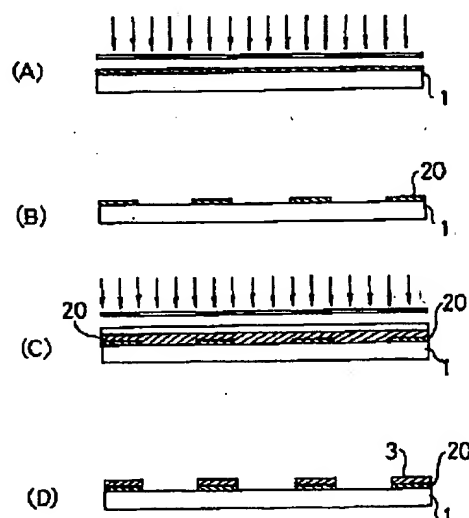
【図4】



【図5】



【図6】



(9)

【図7】

